

Schulinternes Curriculum für das Fach Biologie: Oberstufe (Sek II) am Canisius-Kolleg Berlin

Allgemeine Punkte zu den vier Semestern in der gymnasialen Oberstufe im Fach Biologie

- Ergänzend zu den verbindlichen Inhalten veröffentlicht die Senatsschulverwaltung jährlich online Abiturschwerpunkte.
- Alle Kompetenzbereiche sollen in alle Semester mehrfach eingebunden werden.
- Insgesamt soll im Vergleich zur Sek. I in der Sek. II verstärkt wissenschaftspropädeutisch gearbeitet werden.
- In allen Semestern muss die Verwendung der Operatoren systematisch geübt werden.
- Die Basiskonzepte sollen in geeigneter Weise angewendet werden.
- Soweit möglich, sollen Schüler*innen selbstständig Experimente planen, durchführen und auswerten.
- Modelle können in den Unterricht eingebunden und kritisch bewertet werden.
- Digitale Medien (Smartphones, Tablets, etc.) dienen der Veranschaulichung und Erarbeitung und die Schüler*innen sollen die Verwendung üben.
- Moderne Technologien und Software können zur Dokumentation, zur Analyse, für Messungen und Simulationen genutzt werden.
- Recherchen im Internet, insbesondere zu aktuellen biologischen Sachverhalten, sollen durchgeführt werden.
- Auf Grund der häufigen Wahl des Faches Biologie als 4. bzw. 5. PK sollten mündliche Abiturprüfungen in allen Semestern simuliert bzw. Präsentationen geübt werden.
- Allgemeine Kompetenzen wie Diagrammbeschreibung, Analysen fachwissenschaftlicher Texte, systematisches Vergleichen von Inhalten, Materialauswertung z.B. von Abbildungen und Schemata u.v.a.m. sollen regelmäßig geübt werden.
- Die Fachsprache einschließlich komplexer Fachbegriffe soll sachgerecht angewendet werden.
- Biologische Inhalte sollen auch in gesamtgesellschaftlichen Zusammenhängen und unter ethischen Aspekten reflektiert werden.
- Sofern dies organisatorisch möglich ist, wird in mindestens einem Semester eine biologische Exkursion zu einem außerschulischen Lernort geplant.

Oberstufe Q1 – Q4: Stundentafel

Halbjahr	Stundentafel	Themen
Q1	5-stündig (LK)	Stoffwechsel und Informationsverarbeitung auf zellulärer Ebene
Q2		Lebewesen in ihrer Umwelt
Q3	3-stündig (GK)	Molekulargenetische Grundlagen des Lebens
Q4		Vielfalt und Entwicklung des Lebens

Lehrwerke:

Markl, Biologie Oberstufe. Klett, 2018.
Zusätzlich für den LK:
Grüne Reihe, Materialien SII, Teilbände:
Zellbiologie, Stoffwechselphysiologie, Ökologie,
Genetik, Evolution. Schroedel, 2007.

Für den LK werden pro Semester ca. 65 h veranschlagt, für den GK ca. 45 Std., im 4. Sem. findet ein verkürztes Semester statt, für den LK werden ca. 50 h veranschlagt, für den GK ca. 35 h.

Naturwissenschaftliche Kompetenzen: Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Bewertungskompetenz.

Abkürzungen für Basiskonzepte: Struktur und Funktion (SF), Stoff- und Energieumwandlung (SE), Information und Kommunikation (IK), Steuerung und Regelung (SR), Individuelle und evolutive Entwicklung (IE).

vgl. hierzu den Berliner Rahmenlehrplan Teil C Biologie für die Sek. II: https://www.berlin.de/sen/bildung/unterricht/faecher-rahmenlehrplaene/rahmenlehrplaene/rlp_go_teil_c_biologie_2021.pdf

Q1: Stoffwechsel und Informationsverarbeitung auf zellulärer Ebene

1.1: Grundlegende Zusammenhänge und Voraussetzungen des Stoff- und Energiewechsels

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	- Zusammenhang von Struktur und Funktion der Zellorganellen Zellkern und Mitochondrium (SF) - Prinzip der Zelldifferenzierung (SF) - Prinzip und Bedeutung der Kompartimentierung bei Zellen und deren Organellen (SF) - Aktuelle Modellvorstellungen zur Biomembran (IK) - Transportprozesse durch Biomembranen (SE) - Stofftransport zwischen Kompartimenten auf zellulärer Ebene - Stoffwechselregulation auf Enzymebene - Schlüssel-Schloss-Prinzip bei enzymatischen Reaktionen (SF) - Redoxreaktionen, Energieumwandlung, Energieentwertung, ATP-/ADP-System - energetische Kopplung am Beispiel ADP/ATP (SE) - Regulation und Beeinflussbarkeit der Enzymaktivität (SR)	- Positive und negative Rückkopplung am Beispiel der Enzyme (SR) - Prinzip der Homöostase (SR)
Fachbegriffe	- Kompartimentierung - Biomembran - Diffusion, Osmose - Plasmolyse, Deplasmolyse - aktiver und passiver Transport - Endo- und Exocytose - Substratspezifität, Wirkspezifität - Enzymhemmung	- Michaelis-Menten-Konstante
Kompetenzen Die Lernenden...	- *vertiefen ihr Wissen über strukturelle und funktionelle Zusammenhänge auf zellulärer Ebene mithilfe von mikroskopischen Untersuchungen und Experimenten - *fertigen Frischpräparate von Zellen und Geweben an, wenden dabei Färbetechniken an und stellen Ergebnisse exakt zeichnerisch dar - *analysieren Fachtexte, grafische Darstellungen und Filmsequenzen zur Erkenntnisgewinnung - diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Modellen am Beispiel der Biomembran. (E 12)	- planen Experimente zur Abhängigkeit enzymatischer Reaktionen, führen diese durch und protokollieren sie. (E 4) - berücksichtigen die Variablenkontrolle bei Experimenten enzymatischer Reaktionen. (E 6)
Experimente	- Osmose mikroskopisch und makroskopisch beobachten	- die Abhängigkeit enzymatischer Reaktionen von verschiedenen Faktoren untersuchen, z. B. Temperatur, pH-Wert und Enzymgiften
Mögliche Kontexte	- Entwicklung von Modellen zur Biomembran - Modellorganismus Kartoffel	

Q1: Stoffwechsel und Informationsverarbeitung auf zellulärer Ebene

1.2: Abbauender Stoffwechsel

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	- Feinbau des Mitochondriums, Zusammenhang von Struktur und Funktion (SF) - Prinzip der Oberflächenvergrößerung bei Mitochondrien (SF) - Grundprozesse der Dissimilation (SE) - Stoff- und Energiebilanz: Glykolyse, oxidative Decarboxylierung, Tricarbonsäurezyklus, Atmungskette - chemiosmotische ATP-Bildung - energetisches Modell der Atmungskette (SE)	- Energetisches Modell der Atmungskette - alkoholische Gärung und Milchsäuregärung
Fach- begriffe	- /	- /
Kompetenzen Die Lernenden...	- erläutern den Feinbau der Mitochondrien unter Nutzung des Basiskonzeptes Struktur und Funktion. (S 3) - *stellen Grundprinzipien der Stoff- und Energieumwandlungsprozesse anhand schematischer Übersichten dar.	- /
Experi- mente	- /	- /
Mögliche Kontexte	- /	

Q1: Stoffwechsel und Informationsverarbeitung auf zellulärer Ebene

1.3: Grundlagen der Informationsverarbeitung

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	- Bau und Funktionen von Nervenzellen - Aufbau elektrischer Potenziale an Zellmembranen: Ruhepotenzial, Aktionspotenzial - Erregungsleitung - fachliches Verfahren: Potenzialmessungen - Struktur und Funktion der erregenden chemischen Synapse - Schlüssel-Schloss-Prinzip bei der Bindung von Transmittern an Rezeptormoleküle (SF) - Aufnahme und Weiterleitung von Informationen bei Nervenzellen und Synapsen (IK) - neuromuskuläre Synapse - Stoffeinwirkung an Synapsen - Einflüsse neurobiologisch wirksamer Substanzen (SR) - *Suchtverhalten (RM)	- Verarbeitung und Speicherung von Informationen bei Nervenzellen und Synapsen (IK) - Codierung und Decodierung von Informationen (IK) - primäre und sekundäre Sinneszellen - Rezeptorpotenzial - Funktion einer hemmenden Synapse - Verrechnung: räumliche und zeitliche Summation - Modellvorstellungen und Theorien zum Lernen auf Basis zellulärer Prozesse (IK) - Störungen des neuronalen Systems - fachliche Verfahren: neurophysiologische Verfahren - Hormonelle Informationsübertragung: Hormonwirkung, Verschränkung hormoneller und neuronaler Steuerung - Regulation des Hormonspiegels (SR)
Fachbegriffe	- kontinuierliche und saltatorische Erregungsleitung - PSP, EPSP	- elektrotonische Erregungsleitung - IPSP - neuronale Plastizität
Kompetenzen Die Lernenden...	- erläutern, wie das Ruhepotenzial entsteht und aufrechterhalten wird. (S 7) - recherchieren zielgerichtet zu Stoffeinwirkungen an Synapsen in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus (K 1) und prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate. (K 12) - entwickeln ein Bewusstsein für gesundheitsfördernde Lebensweisen, insbesondere der Gesunderhaltung des Nervensystems.	- präsentieren mit geeigneten analogen und digitalen Medien Arbeitsergebnisse zu Störungen des neuronalen Systems sach- und adressatengerecht. (K 11) - bilden sich kriteriengeleitet Meinungen über den Einsatz psychoaktiver Substanzen und treffen Entscheidungen auf der Grundlage von Sachinformationen und Werten. (B 9) - beurteilen analoge und digitale Quellen zu psychoaktiven Stoffen nach ihrer Herkunft und in Bezug auf spezifische Interessenlagen. (B 5)
Experimente	- /	- *verhaltensbiologische Experimente zu Lernprozessen
Mögliche Kontexte	- EMG – Möglichkeiten und Grenzen - Demenz – Eine neurodegenerative Erkrankung (neurologische Erkrankungen) - *Suchtprävention	

Q2: Lebewesen in ihrer Umwelt

2.1: Strukturen in Ökosystemen und abiotische Umwelt

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	- Strukturelle und funktionelle Gliederung eines Ökosystems (SF) - Ökosystem, Biotop und Biozönose - abiotische und biotische Umweltfaktoren - Toleranzkurven, ökologische Potenz - Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen: Temperatur und RGT-Regel, Licht - Wirkung abiotischer Faktoren auf Blattstrukturen (SF) - *Modifikationen (SF)	- Einfluss abiotischer Faktoren auf Organismen: Klimaregeln, Wasser
Fach- begriffe	- stenök, euryök - homoiotherm, poikilotherm - autotroph, heterotroph	- Hydro-, Hygro-, Meso-, Xerophyten
Kompetenzen Die Lernenden...	- /	- /
Experi- mente	- mikroskopische Untersuchung eines Blattquerschnitts	- /
Mögliche Kontexte	- /	

Q2: Lebewesen in ihrer Umwelt

2.2: Aufbauender Stoffwechsel

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	- Funktionale Anpassungen: Blattaufbau, Feinbau des Chloroplasten, Zusammenhang von Struktur und Funktion (SF) - Absorptionsspektrum von Chlorophyll, Wirkungsspektrum - fachliches Verfahren: Chromatografie - Grundprinzipien der Assimilation (SE) - CALVIN-Zyklus: Fixierung, Reduktion, Regeneration - Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen - Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren - Zusammenhang von aufbauendem und abbauendem Stoffwechsel	- Lichtsammelkomplex - energetisches Modell der Lichtreaktionen - C4-Pflanze - fachliches Verfahren: Tracer-Methode
Fach- begriffe	- Assimilation, Dissimilation	- C3-Pflanzen
Kompetenzen Die Lernenden...	- erläutern den Feinbau der Chloroplasten unter Nutzung des Basiskonzeptes Struktur und Funktion. (S 3) - *stellen Grundprinzipien der Stoff- und Energieumwandlungsprozesse anhand schematischer Übersichten dar.	- /
Experi- mente	- /	- Fotosyntheseprodukte qualitativ untersuchen
Mögliche Kontexte	- /	

Q2: Lebewesen in ihrer Umwelt

2.3: Strukturen in Ökosystemen und biotische Umwelt

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	- intra- und interspezifische Wechselbeziehungen: Konkurrenz, Parasitismus, Symbiose, Räuber-Beute-Beziehungen - Einfluss biotischer Faktoren auf Populationen: Konkurrenzvermeidung, Konkurrenzausschluss, LOTKA-VOLTERRA-Regeln	- Fortpflanzungsstrategien: K- und r-Strategie - idealisierte Populationsentwicklung: exponentielles und logistisches Wachstum - Regulation der Populationsentwicklung durch dichteabhängige und dichteunabhängige Faktoren (SR) - Tarnen und Täuschen (IK)
Fach- begriffe	- /	- Mimikry, Mimese - Populationsdichte
Kompetenzen Die Lernenden...	- strukturieren intra- und interspezifische Beziehungen und erschließen Schutz- und Abwehrverhalten mithilfe des Basiskonzeptes Information und Kommunikation. (S 2)	- /
Experi- mente	- /	- /
Mögliche Kontexte	- *Bevölkerungsentwicklung	

Q2: Lebewesen in ihrer Umwelt

2.4: Zusammenhänge in Ökosystemen

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	- ökologische Nische, Anpasstheit der Arten (IE) - Stoffkreislauf und Energiefluss in einem Ökosystem: Kohlenstoffkreislauf, Nahrungsnetz - fachliche Verfahren: ökologische Faktoren erfassen und in einem Areal qualitativ erfassen - Veränderung eines Ökosystems durch Umwelteinflüsse - *Biozönose eines ausgewählten Lebensraumes (VA)	- Stickstoffkreislauf - fachliches Verfahren: Arten in einem Areal quantitativ erfassen
Fach- begriffe	- /	- /
Kompetenzen Die Lernenden...	- *planen selbständig Freilanduntersuchungen, führen diese durch und werten sie aus. - *stellen Untersuchungsergebnisse nach selbst erstellten Konzepten zusammen und präsentieren sie mithilfe verschiedener Techniken und Methoden unter angemessener Verwendung der Fachsprache - *erweitern ihre Arten- und Formenkenntnisse durch Bestimmungsübungen	- /
Experi- mente	- in einem Areal qualitative Daten von Arten erheben, die ggf. digital aufgenommen und ausgewertet werden	- in einem Areal quantitative Daten von Arten erheben, die ggf. digital aufgenommen und ausgewertet werden
Mögliche Kontexte	- *Landschaftsentwicklung - *Bodenuntersuchungen	

Q2: Lebewesen in ihrer Umwelt

2.5: Einfluss des Menschen auf Ökosysteme, Nachhaltigkeit, Biodiversität

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	- Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts - Ökosystemmanagement: Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge, Mittel und Wege zu Erhalt und Renaturierung, nachhaltige Nutzung, Bedeutung und Erhalt der Biodiversität - *Sukzession (GV) - *Nachhaltigkeitsziele und deren Realisierung (RM) - *Natur- und Artenschutz unter ethischen, ästhetischen, ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten (SM)	- hormonartig wirkende Substanzen in der Umwelt - Prinzip der Nachhaltigkeit und ökologischer Fußabdruck (SE)
Fach- begriffe	- /	- /
Kompetenzen Die Lernenden...	- erläutern die Entstehung und Bedeutung von Biodiversität sowie Gründe für deren Schutz und nachhaltige Nutzung. (S 8) - setzen, indem sie die Sicherheitsbestimmungen beachten, freilandbiologische Geräte ein und wenden Techniken sachgerecht an, um ökologische Faktoren zu erfassen. (E 8) - argumentieren wissenschaftlich zu den Folgen des anthropogen bedingten Treibhauseffekts kriterien- und evidenzbasiert sowie situationsgerecht. (K 14) - beurteilen und bewerten Auswirkungen von Renaturierungsmaßnahmen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer, politischer und sozialer Perspektive. (B 12)	- tauschen sich mit anderen konstruktiv über ihren ökologischen Fußabdruck aus, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls ihren eigenen Standpunkt. (K 13) - reflektieren am eigenen ökologischen Fußabdruck kurz- und langfristige, lokale und globale Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen. (B 10)
Experi- mente	- /	- /
Mögliche Kontexte	- Prima Klima - K(eine) Plastiktüte bitte! - Erhalt von Biodiversität in der Stadt und auf dem Land - *Politische und ökonomische Entscheidungen zur Bebauung und Besiedlung	

Q3: Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

3.1: Zusammenhänge zwischen genetischem Material, Genprodukten und Merkmal

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	- genetische Information speichern und realisieren: Bau der DNA und RNA - molekulare Mechanismen semikonservativer Replikation - Proteinbiosynthese, chemisch-physiologischer Weg vom Gen zum Merkmal: Transkription und Translation - Prinzip der Kompartimentierung bei der Realisierung der genetischen Informationen (SF) - Schlüssel-Schloss-Prinzip bei enzymatischen Reaktionen - genetischer Code: Codierung und Dekodierung der genetischen Information (IK) - Mutation und Rekombination: Arten von Genmutationen - Gen-, Chromosomen- und Genom-Mutationen - Auswirkungen von Genmutationen auf die Proteinstruktur - Zusammenhang von Struktur und Funktion auf Molekülebene bei Nukleinsäuren und Proteinen (SF) - genetisch bedingte Erkrankungen	- fachliche Verfahren: PCR, Gelelektrophorese - Schlüssel-Schloss-Prinzip bei diagnostischen oder molekularbiologischen Verfahren (SF)
Fachbegriffe	- Genom - Autosom, Gonosom - Nukleotid - Primer - OKAZAKI-Fragmente - Promotor - RNA-Prozessierung - Codon, Anti-Codon - Genexpression - Mutagene	- /
Kompetenzen Die Lernenden...	- beschreiben den Bau der DNA sachgerecht. (S 1) - formulieren zum Mechanismus der identischen Replikation theoriegeleitet Hypothesen und Aussagen. (S 4) - *nutzen bei der Erarbeitung genetischer Inhalte vielfältige Modelle, die sie mithilfe von Übersichten erläutern und auch kritisch bewerten. - *erlernen wissenschaftliche Arbeitsweisen durch die Planung, Durchführung und Auswertung von Praktika	-
Experimente	- Mikroskopie von Chromosomen	- DNA-Extraktion
Mögliche Kontexte	- /	

Q3: Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

3.2: Regulation der Genexpression

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	- Genregulation: Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten: Transkriptionsfaktoren - Modifikationen des Epigenoms durch Methylierung	- Beeinflussung der Expression von Genen durch RNA-Interferenz - Modifikation des Epigenoms: Histonmodifikation - Krebsentstehung durch Fehlregulation: Krebszellen, Onkogene und Anti-Onkogene - Beeinflussung der Zellentwicklung durch Signalstoffe (IK)
Fachbegriffe	- /	- /
Kompetenzen Die Lernenden...	- /	- /
Experimente	- /	- /
Mögliche Kontexte	- *Ethische Aspekte der Reproduktionsbiologie - *Prozesse des Zellzyklus und der Keimzellenbildung	

Q3: Molekulargenetische Grundlagen des Lebens

3.3: Genetik menschlicher Erkrankungen

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	- Weitergabe der genetischen Information über Generationen (IE) - Familienstammbäume, Stammbaumanalysen - Genetische Variation als Ursache für Artwandel (IE) - Gentest und humangenetische Beratung - Gentherapie	- fachliche Verfahren der Gentechnik: Veränderung und Einbau von DNA, gentechnisch veränderte Organismen, gentherapeutische Verfahren - personalisierte Medizin
Fach- begriffe	- /	- Plasmide - Restriktionsenzyme - Geneditierung
Kompetenzen Die Lernenden...	- finden in recherchierten Daten zur Häufigkeit genetisch bedingter Erkrankungen Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen. (E 9) - nutzen kontinuierliche Texte und überführen diese in Familienstammbäume als fachspezifische Darstellungsform. (K 9) - stellen Bewertungskriterien für den Einsatz von Gentests auf, dabei berücksichtigen sie auch außerfachliche, z. B. ethische und ökonomische Aspekte. (B 7) - *ordnen durch Analyse von Fallbeispielen und Interpretationen von Versuchsergebnissen genetische Aussagen vor dem Hintergrund gesellschaftlicher Zusammenhänge ein.	- beschreiben die unterschiedliche Entwicklung eineiiger Zwillinge als Ausgangspunkt für Untersuchungen des Epigenoms. (E 1) - analysieren Herkunft, Qualität und Vertrauenswürdigkeit verwendeter Quellen und Medien zur Anwendung gentherapeutischer Verfahren im Zusammenhang mit der Intention der Autorin/des Autors. (K 4) - reflektieren den Prozess der Bewertung der personalisierten Medizin aus persönlicher, gesellschaftlicher und ethischer Perspektive. (B 11)
Experi- mente	- /	- *Exkursion zum Gläsernen Labor
Mögliche Kontexte	- „Bunte“ Gentechnik - Molekulares Gedächtnis und Generationenverantwortung - Geneditierung mit CRISPR/Cas9 - Ethische und juristische Aspekte gentechnischer Verfahren - *Bedeutung der Stammzellforschung - *angewandte Aspekte der Land- und Forstwirtschaft, Medizin und Politik	

Q4: Vielfalt und Entwicklung des Lebens

4.1: Prinzipien der Evolution

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	– die synthetische Evolutionstheorie von nicht-naturwissenschaftlichen Vorstellungen abgrenzen – Grundlegende Prinzipien der Evolution: Mutation, Rekombination, Selektion, Isolation, Drift – Selektion als wichtige Ursache für Artwandel (IE) – Variation, Fitness, Biodiversität – Verwandtschaft, populationsgenetischer Artbegriff, – Artbildung: allopatrische Artbildung – Koevolution – adaptiver Wert von Verhalten: reproduktive Fitness, Kosten-Nutzen-Analyse – *Reproduktionsstrategien unter dem Aspekt der Fitnessmaximierung – Energieaufwand versus Fitnessmaximierung (SE)	– sympatrische Artbildung – Einflüsse auf den Fortpflanzungserfolg (IE) – Sozialverhalten bei Primaten: exogene und endogene Ursachen, Fortpflanzungsverhalten
Fachbegriffe	– Genpool – Evolutionsfaktoren – Selektionsfaktoren – transformierende, disruptive und stabilisierende Selektion	– sexuelle Selektion, Sexualdimorphismus – prä- und postzygotische Isolationsmechanismen – Gründereffekt – adaptive Radiation
Kompetenzen Die Lernenden...	– *wenden theoretische Modelle zur Erklärung stammesgeschichtlicher Entwicklungsprozesse an. – *klären Fragen zur Entstehung der Ähnlichkeit und Vielfalt der Lebewesen sowie der Artbildung durch naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden. – unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache bei der Abgrenzung nicht naturwissenschaftlicher Vorstellungen zur Evolution. (K 6) – betrachten den Zusammenhang von Evolution und Verhalten aus unterschiedlichen Perspektiven. (B 2)	– erklären Sozialverhalten bei Primaten aus ultimer und proximaler Sicht. (K 7)
Experimente	– /	– Modellexperiment: Simulation der Wirkung von Evolutionsfaktoren in Populationen
Mögliche Kontexte	– *	

Q4: Vielfalt und Entwicklung des Lebens

4.2: Belege für Evolution und Stammbäume

	Grundkurs	Leistungskurs (zusätzliche zum Grundkurs)
Inhalte + Basiskonzepte	- Belege für die Evolution: molekularbiologische Homologien - Homologien und Analogien als Formen stammesgeschichtlicher Anpasstheit (SF) - Artenvielfalt und Anpasstheit (SF) - Koevolution als Struktur- und Funktionsbeziehung, die mit der Lebensweise von Organismen und deren Umwelt zusammenhängt (SF) - Stammbäume: ursprüngliche und abgeleitete Merkmale - der genetische Code, Codierung und Decodierung der genetischen Information (IK) - *Fossilien	- Evolution des Menschen: Ursprung, Fossilgeschichte, Stammbäume und Verbreitung des heutigen Menschen - Kulturelle Evolution des Menschen: Werkzeuggebrauch, Sprachentwicklung - Weitergabe von Erfahrungen als Bestandteil der kulturellen Evolution des Menschen - ultimate Ursachen von Verhalten (IE)
Fach- begriffe	- *Homologie und Analogie - *Konvergenz und Co-Evolution	- /
Kompetenzen Die Lernenden...	- stellen Vernetzungen zwischen Systemebenen am Beispiel der Interpretation der molekularbiologischen Homologien für die stammesgeschichtliche Einordnung von Organismen dar. (S 6)	- analysieren die Merkmale fossiler Funde möglicher Vorfahren des Menschen im Hinblick auf deren stammesgeschichtliche Einordnung. (B 1) - erschließen und strukturieren, auch mithilfe des Basiskonzepts evolutive Entwicklung, vergleichend Eigenschaften von Menschenaffen und Mensch und erläutern diese unter qualitativen und quantitativen Aspekten. (S 5) - stellen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden zur kulturellen Evolution des Menschen fachübergreifende Bezüge her. (E 14) - reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des Prozesses, Erkenntnisse zur Evolution des Menschen zu gewinnen. (E 15)
Experi- mente	- /	- *Exkursion Zoo, Naturkundemuseum
Mögliche Kontexte	- Selbstlose Gene - Künstliche Intelligenz - Wie viel Neandertaler steckt in uns?	